

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-261424  
(P2002-261424A)

(43) 公開日 平成14年9月13日 (2002.9.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 5 K 3/06		H 0 5 K 3/06	E 2 H 0 9 6
G 0 3 F 7/40		G 0 3 F 7/40	H 5 E 3 1 7
7/42		7/42	5 E 3 3 9
H 0 5 K 3/42	6 2 0	H 0 5 K 3/42	6 2 0 A
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-59470 (P2001-59470)

(22) 出願日 平成13年3月5日 (2001.3.5)

(71) 出願人 000005980  
三菱製紙株式会社  
東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(72) 発明者 入沢 宗利  
東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

(72) 発明者 名塚 正範  
東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

(72) 発明者 兵頭 建二  
東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】簡易かつ確実な貫通孔または／及び非貫通孔内部のエッチングレジストを得ることが可能であり、かつ高アスペクト比の貫通孔または／及び非貫通孔であっても内部に於ける良好なレジスト剥離性を有するプリント配線板の製造方法を提供する。

【解決手段】貫通孔または／及び非貫通孔を含む導電性基板を用いて、該導電性基板の少なくとも片面にフォトリソ層を形成し、露光処理及び現像処理により該フォトリソ層から成るネガパターンを形成した後、少なくとも露出している導電層上にエッチングレジスト層を形成、次いでフォトリソ層の除去処理を施した後、エッチング処理を施すことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 貫通孔または／及び非貫通孔を含む導電性基板を用いて、該導電性基板の少なくとも片面にフォトリソ層を形成し、露光処理及び現像処理により該フォトリソ層から成るネガパターンを形成した後、少なくとも露出している導電層上にエッチングレジスト層を形成、次いでフォトリソ層の除去処理を施した後、エッチング処理を施すことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項2】 上記フォトリソ層が、ポジ型フォトリソ層からなる、請求項1記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 上記フォトリソ層を除去する際に、少なくとも光照射を行った後、弱アルカリ水溶液を使用することを特徴とする請求項2記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項4】 上記エッチングレジスト層を電着塗装（ED）法により形成することを特徴とする請求項1または2記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項5】 上記エッチングレジスト層を、非水系溶媒に分散された樹脂成分を電着することにより形成することを特徴とする請求項1または2記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項6】 上記エッチングレジスト層を形成するに際して、フォトリソ層から成るネガパターンを形成した後、該ネガパターン上へ帯電処理を施した後、エッチングレジスト層となる成分を電着することにより形成することを特徴とする請求項5記載のプリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント配線板の製造方法に関し、特にスルーホールまたはバイアホールと呼ばれる貫通孔または非貫通孔を有するプリント配線板の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子機器、電気機器内部で使用されているプリント配線板は、基本的には絶縁性基板上に銅等の導電性材料で配線が形成されている。プリント配線板の製造方法では、絶縁性基板上に金属導電層を張り合わせた導電性基板上に耐食性のエッチングレジスト層を設け、露出している導電層をエッチング除去するサブトラクティブ法が一般的である。このエッチングレジスト層を設ける方法としては、ドライフィルム及び液状フォトリソ層等の感光材料によるフォトリソ層を用いた方法が一般的である。

【0003】さらに、近年の電子機器の小型、多機能化に伴い、機器内部に使用されるプリント配線板も高密度化や回路パターンの微細化が進められており、そのような条件を達成する手段としては、プリント配線板の多層

化が挙げられる。多層プリント配線板は、多層構造を成すために、一般にスルーホール、バイアホールと呼ばれる、内壁を導電体で被覆した貫通孔、非貫通孔といった細孔を通じて各層間の導通が行われている。

【0004】上記フォトリソ層を用いて、貫通孔または／及び非貫通孔（以下、孔）を有する導電性基板に配線パターンを形成する方法は、穴埋めインクにより孔の穴埋めを行い、過剰の穴埋めインクをベルトサンダー、パフロール、またはジェット等により研磨する。さらに、ドライフィルムのラミネート、若しくは液状フォトリソ層の塗布を行いフォトリソ層を形成した後、光を照射して感光材料に化学変化を生じさせて、現像液に対する溶解性を変化させる。感光材料は化学変化の種類によって二つに分類される。光が照射された部分が重合・硬化して、現像液に対して不溶性となるネガ型と、逆に光が照射された部分の官能基が変化して、現像液に対する溶解性を示すようになるポジ型である。何れの場合にも、現像液による処理後に導電性基板上に残存する、現像液に不溶の感光材料がエッチングレジスト性を有するレジストパターンとなる。その後、エッチング、レジスト剥離（レジスト材料と穴埋め樹脂の除去）を行うことにより所望の配線パターンが得られる。

【0005】さらに積層化を繰り返すこと（ビルドアップ方式）により所望の多層プリント配線板が製造されるが、このような多層プリント配線板の製造方法としては、上記のように、めっき処理された孔を有する導電性基板に配線パターンを形成して内層板を作製し、これに黒化処理を施した後、該内層板上にプリプレグと外層銅箔を順に積み重ねて加熱しながらプレスする。この時点で内層板の孔内部はプリプレグで満たされる。次いで必要に応じてめっき孔形成、外層銅箔上への配線パターン形成を行うことにより多層化していく。

【0006】上記のごとく多層プリント配線板の作製に於いては、黒化処理、熱プレス、及びはんだリフロー処理等の熱衝撃を付与する工程が必要とされており、孔のエッチングレジストに穴埋め法を適用する場合は、穴埋めインクがレジスト剥離工程で完全に除去される必要がある。しかしながら、穴埋めインクは孔内に充填されているために、表面のレジスト膜よりも除去されにくく、孔のアスペクト比が大きくなるほど困難になる。また、後工程に剥離不良の穴埋めインクが持ち込まれた場合、孔内部にはプリプレグと穴埋めインクが混在した状態となり、上記の熱衝撃により穴埋めインクが状態変化や化学変化を引き起こし、孔周辺にクラック等の欠陥を引き起こす問題があった。

【0007】また、ドライフィルムを用いる場合で、孔の穴埋めを行わない場合は、めっき孔形成後に物理的もしくは化学的表面処理を施した後、ドライフィルムをラミネートし、孔の径よりも大きな径のランドを形成するように光を照射して、完全に孔を感光したドライフィル

(3)

3

ムで蓋をする（テンティングする）ことにより、孔のエッチングレジストを達成する方法も従来から採られてきた。しかしながら、この方法に於いては、パターン形成のズレや不純物によるドライフィルムの密着不良等により、エッチング液が孔内に侵入し、孔内壁の一部が熔解されてしまうことがあった。それを回避するためには、前記穴埋め工程を行うか、配線パターンのランド径を大きくする必要があり、後者の場合には配線パターンの高密度化に支障を来す。

【0008】また、液状フォトレジストを使用する場合で、孔の穴埋めを行わない方法としては、水系エマルジョン化された感光性レジストを電着法（ED法）により孔内壁を含む導電性基板表面に形成する方法がある。これによると、孔内壁にも略均一にフォトポリマー層を形成することが可能である。しかしながら、ネガ型の感光材料を適用した場合は孔内まで露光する必要があり、小径の孔等アスペクト比が高くなると孔内壁のフォトレジスト全体にエッチングレジスト性を付与することが困難な場合があった。また、ポジ型の感光材料を適用した場合には孔への露光が不要であるため上記のような問題は無いが、一般にポジ型の液状フォトレジストは皮膜が脆く露光等のハンドリングに注意を要したり、感度が低く厚膜化が困難、露光光源のコスト高、アルカリ現像時の膜減りを制御する必要がある、等プロセス上の問題が多く、導入されるケースは少なかった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、配線パターン形成に適用されるフォトポリマーの塗布特性および被膜強度によらず、簡易かつ確実な貫通孔及び非貫通孔内部のエッチングレジストを得ることが可能であり、かつ高アスペクト比の貫通孔または／及び非貫通孔であっても内部に於ける良好なレジスト剥離性を有するプリント配線板の製造方法を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために鋭意検討した結果、貫通孔または／及び非貫通孔を含む導電性基板を用いて、該導電性基板の少なくとも片面にフォトポリマー層を形成し、露光処理及び現像処理により該フォトポリマー層から成るネガパターンを形成した後、少なくとも露出している導電層上にエッチングレジスト層を形成、次いでフォトポリマー層の除去処理を施した後、エッチング処理を施すプリント配線板の製造方法によれば良いことを見出した。

【0011】また、上記フォトポリマー層が、ポジ型のフォトレジストからなる、請求項1記載のプリント配線板の製造方法によれば良いことを見いだした。

【0012】また、上記ポジ型のフォトレジストを除去する際に、少なくとも光照射を行った後、弱アルカリ水溶液を使用すると、極めて緩和な条件でフォトレジスト層を除去でき、フォトレジスト除去工程でのエッチング

4

レジスト層へのダメージが少なくなることから、特に好ましかった。

【0013】また、上記エッチングレジスト層を、非水系溶媒に分散された樹脂成分を電着することにより形成するプリント配線板の製造方法によっても達成された。

【0014】さらに、上記エッチングレジスト層を形成するに際して、フォトポリマーから成るネガパターンを形成した後、該ネガパターン上へエッチングレジスト層となる電着用樹脂の持つ電荷と同じ極性になるように帯電した後、電着を実施することにより、フォトレジスト層が除去し易くなり、特に好ましかった。

【0015】本発明により得られる孔内のエッチングレジスト層は、孔内に薄く形成されるので、レジスト剥離除去が用意となった。エッチングレジストとしての性能を満たすためには、基本的には孔の内壁に薄層のみを形成していることが好ましいが、孔の内部でエッチングレジストが膜を張って固着した状態でも良い。さらに、孔内のエッチングレジスト層は、露光処理を必要とせず、また、孔壁面に密着した被膜（層）により確実なエッチングレジスト層を形成することが可能となる。

【0016】また、本発明のエッチングレジスト層を形成する材料は、少なくともエッチングレジスト性を有しており、かつ使用するフォトポリマーを除去する際に使用する処理液に不溶であれば良い。

【0017】また、本発明によると、フォトポリマー層は、配線パターンの形成に寄与するが、孔内のエッチングレジストとしての役割はない。そのため、フォトポリマーとして液状フォトレジストを使用する場合には、孔内への塗布特性に配慮する必要が無くなるため、穴埋め法を適用しなくても済むばかりでなく、塗布装置の簡便化、塗布液管理の簡素化等が可能となる。また、ドライフィルムを使用する場合にも、テンティング法や穴埋め法等が不要となる。

【0018】さらに、孔以外のパターンにとっても、エッチングレジストとして役割がない。よって、皮膜強度が弱くても機能し、ハンドリング適性良好、薄塗理化可能、露光光源のコスト安、アルカリ現像時の膜減りを制御不要、等の利点が生じる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を使用して、本発明の実施の形態を説明する。

【0020】図1は、液状フォトレジストを適用した本発明のプリント配線板の製造方法を示す一概念図である。少なくとも片面に導電層（2）を有し、また貫通孔（3）及び非貫通孔（4）を有する導電性基板（1）を使用する（図1（a））。液状フォトレジストを使い、該導電性基板上にフォトポリマー層（5）を設け（図1（b））、露光処理及び現像処理を施すことによりフォトレジスト層から成るネガパターンを形成する（図1（c））。次いで、少なくとも導電層が露出している導

(4)

5

電性基板の表面上に、エッチングレジスト層（6）を形成した後（図1（d））、ネガパターンを形成しているフォトレジスト層を除去（図1（e））し、エッチング処理（図1（f））、レジスト剥離処理（図1（g））により絶縁性基板上に導電層で配線が形成された貫通孔及び非貫通孔を有するプリント配線板が製造される。フォトポリマー層としてドライフィルムを用いた場合であっても、図1（b）で孔周辺のフォトポリマー層がテンディングした状態であること以外は、ほぼ同じ概念図で説明できる。

【0021】ポジ型のフォトレジストを使用した場合も、液状またはドライフィルム状であっても適用できるので、図1に示した一概念図で示した工程とほぼ同様の工程をたどる。ただし、フォトレジスト除去（図1（e））工程の前に少なくとも光照射を行うこととなる。

【0022】本発明のプリント配線板の製造方法に係わるエッチングレジスト層は、フォトポリマーから成るネガパターンを除去する際に使用する処理液に不溶であれば良い。さらに、該エッチングレジスト層は、樹脂の溶解液もしくは粒子状樹脂の分散液等を、浸漬法、ロールコート法、スプレー法、静電スプレー法、電着法等により塗布した後、熱融着（もしくは乾燥）して形成することができる。特に静電スプレー法、電着法は、基材への追従性、接着性が良好で、ピンホール等の欠陥が非常に少ない良好な薄膜を得ることが可能であるので優位に用いることができる。また、該エッチングレジスト層の厚みは、膜自体のレジスト性とレジスト剥離性の関係から0.5～5μmが好ましく、さらには1～3μm程度が好適である。

【0023】上記エッチングレジスト層に用いられる樹脂の具体例としては、スチレン／マレイン酸モノエステル共重合体、メタクリル酸／メタクリル酸エステル共重合体、スチレン／メタクリル酸／メタクリル酸エステル共重合体、アクリル酸／メタクリル酸エステル共重合体、スチレン／アクリル酸／メタクリル酸エステル共重合体、酢酸ビニル／クロトン酸共重合体、及び酢酸ビニル／クロトン酸／メタクリル酸エステル共重合体等の、スチレン、（メタ）アクリル酸エステル、酢酸ビニル、及び安息香酸ビニル単量体等と（メタ）アクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、マレイン酸等、もしくは無水マレイン酸及びフマル酸のモノエステル等のカルボキシル基含有単量体との共重合体が挙げられる。また、これらの配合比、重合度を変化させることにより、エッチングレジスト層として必要とされる、各工程の処理液に対する溶解性等を制御する。

【0024】上記に挙げた樹脂を電着法により膜形成する場合には、基本的に「プリント回路技術便覧—第二版—」（（社）プリント回路学会編、日刊工業新聞社発行）等に記載されている電着塗装法を適用する。

6

【0025】また、上記エッチングレジスト層に用いられる粒子状樹脂の具体例としては、例えばメタクリル酸、メタクリル酸エステル等からなるアクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、酢酸ビニルとエチレンまたは塩化ビニル等との共重合体、ポリスチレン、スチレンとブタジエン、メタクリル酸エステル等との共重合体等であり、これらを乳化重合法により得たエマルジョン液を用いることができる。また、これらの配合比、重合度を変化させることにより、エッチングレジスト層として必要とされる、各工程の処理液に対する溶解性等を制御する。

【0026】さらに、上記に挙げた樹脂成分から成る樹脂塗液を用いて、「特殊機能塗料とコーティング」（（株）シーエムシー発行）等に記載のスプレー法、もしくは静電スプレー法によるエッチングレジスト層の形成も可能である。

【0027】上記に挙げた粒子状樹脂を電着する場合には、該粒子状樹脂の分散液に適当な電荷制御剤を添加し、粒子をプラスもしくはマイナスの荷電粒子とせしめ、導電層に対して適正な電界を印加しながら粒子状樹脂を電着する。この後、導電性基板上に電着された粒子状樹脂を熱融着することによりエッチングレジスト層となる。なお、ここでは、分散溶媒中の荷電粒子に電界を印加することから、分散溶媒には非水系の絶縁性溶媒を用いることが必要とされる。

【0028】本発明のプリント配線板の製造方法に係わるフォトポリマー層は、少なくともサブトラクティブ法によるプリント配線板の製造に使用することの可能なレジスト材料であり、一般的には液状フォトレジスト、ドライフィルム等が使用されている。また、これらのフォトポリマーには、感光域、感度の違い等、種々見られるが、本発明に於いては何れのフォトポリマーであっても適用可能である。また、露光方式によってもネガ型もしくはポジ型の違い等があるが、どちらの方式に於いても適用できる。ポジ型のフォトポリマーを使用すると、弱アルカリ水溶液といった緩い条件でも除去処理できるため、エッチングレジスト層に対する負荷を少なくすることができるので好ましい。なお、ネガ型とは、光照射された部分が重合・硬化して、現像液に対して不溶性となることを指し、ポジ型とは、逆に光が照射された部分の官能基が変化して、現像液に対する溶解性を示すことを指す。

【0029】本発明のプリント配線板の製造方法に係わるフォトポリマー層の形成方法に関して、本発明のフォトポリマー層に求められる機能としては、従来法に見られるようなエッチングレジスト性は必要としない。すなわち、ここで使用するフォトポリマー層は、配線パターンの形成に寄与するが、孔内のエッチングレジストとしての役割はない。したがって、一般的なフォトポリマーのうち、特に液状フォトレジストの塗布方法としては、浸漬法、ロールコート法、カーテンコート法を適用すれば

(5)

7

良く、一般的に行われているような孔内への塗膜形成、穴埋め処理等は意図的には行わない。

【0030】本発明のプリント配線板の製造方法に係わる導電性基板は、少なくとも絶縁性基板とその上に導電層を設けてなる基板のことをいう。例えば「プリント回路技術便覧—第二版—」（（社）プリント回路学会編、日刊工業新聞社発刊）に記載されているものを使用することができる。絶縁性基板としては、紙基材またはガラス基材にエポキシ樹脂またはフェノール樹脂等を含浸させたもの、ポリエステルフィルム、ポリイミドフィルム等が挙げられる。導電層の材料としては、例えば、銅、銀、アルミ等が挙げられる。

【0031】また、本発明のプリント配線板の製造方法に係わる貫通孔及び非貫通孔とは、一般的にスルーホール、バリードバイアホール、ブラインドバイアホール等と呼ばれ、めっき処理された孔が任意の層間を導通する役割を持つ。貫通孔及び／または非貫通孔を有する導電性基板としては、内層に配線パターンまたはグランド層を有する多層プリント配線板が挙げられる。多層プリント配線板に関しては、「JPCA規格、ビルドアップ配線板」（1998年5月、日本プリント回路工業会発刊）に記載されている。

【0032】本発明のプリント配線板の製造方法に係わる露光処理方法としては、キセノンランプ、高圧水銀灯、低圧水銀灯、超高圧水銀灯、UV蛍光灯を光源とした反射画像露光、フィルムマスクを用いた片面、両面密着露光や、UVレーザー光による走査露光によって所定のパターンを露光する。走査露光を行う場合には、He-Neレーザー、He-Cdレーザー、アルゴンレーザー、クリプトンイオンレーザー、ルビーレーザー、YAGレーザー、窒素レーザー、色素レーザー、エキシマレーザー等のレーザー光源を発光波長に応じてSHG波長変換して走査露光する。あるいは液晶シャッター、マイクロミラーアレイシャッターを利用した走査露光によって露光することができる。

【0033】本発明のプリント配線板の製造方法に係わる露光処理後のフォトリソ層の現像処理に使用される現像液としては、一般的には消泡剤等を含有する炭酸ナトリウム水溶液等の弱アルカリ水溶液が使用されるが、本発明に於いても同様に、使用するフォトリソ層に見合った現像液を使用するものである。

【0034】本発明のプリント配線板の製造方法に係わるフォトリソ層から成るネガパターンとは、図1のプリント配線板の製造方法の概念図から判断できるように、光照射有無に関係なく、最終的に導電性回路として残る部分以外のパターンという意味である。

【0035】本発明のプリント配線板の製造方法に係わる、フォトリソ層を除去する際に使用する処理液としては、ネガ型フォトリソを使用した場合には一般的には強アルカリ水溶液が使用される。また、ポジ型フ

8

ォトリソを使用した場合には、弱アルカリ水溶液が使用される。ただし、本発明に於いても同様に、使用するフォトリソ及びエッチングレジスト成分に見合った処理液を使用するものである。

【0036】本発明のプリント配線板の製造方法に係わる、フォトリソ層を除去する方法としては、上記処理液を使用して、「プリント回路技術便覧—第二版—」

（1993年、（社）プリント回路学会編、日刊工業新聞社発刊）や「プリント回路ハンドブック—原書第3版—」（1991年、C. F. クームズ, Jr. 編、

（社）プリント回路学会監訳、近代科学社発刊）記載のアルカリ現像装置及びレジスト剥離装置を使用することができる。なお、フォトリソ層上のエッチングレジスト層は、高スプレー圧や処理液熱によってフォトリソ層をもろくして共に除去する。このようにスプレーや熱でも除去できない場合は、導電層上のエッチングレジスト層にキズをつけない程度に、ヤスリや針等を用いて物理的な除去を液処理の前に採用してもよい。なお、フォトリソ除去の処理液が進行すればよいので、必要量部分的に物理的除去をすればよく、すべてのフォトリソ層上のエッチング層を物理的除去する必要はない。また、物理的除去に頼らず、塗布の際に電着法を採用すると、フォトリソ層上のエッチングレジスト層が形成され難く、フォトリソ層を除去しやすい。さらに、フォトリソ層を帯電した後、電着法にて塗布する方法を採用すると、フォトリソ層上にはエッチングレジスト層が塗布されないため非常に速やかにフォトリソ層除去が進行する。

【0037】本発明のプリント配線板の製造方法に於いて、エッチングレジストパターンを形成した後に非配線部の導電層を除去する方法としては、「プリント回路技術便覧—第二版—」（1993年、（社）プリント回路学会編、日刊工業新聞社発刊）や「プリント回路ハンドブック—原書第3版—」（1991年、C. F. クームズ, Jr. 編、（社）プリント回路学会監訳、近代科学社発刊）記載のエッチング装置、エッチング液等を使用することができる。

【0038】本発明のプリント配線板の製造方法に於けるエッチングレジスト層は、エッチング工程後、必要に応じて除去（レジスト剥離処理）される。この際に使用する処理液としては、必要に応じて2-ブタノン、1,4-ジオキサン、メタノール、エタノール、2-プロパノール、1-ブタノール等の有機溶剤と界面活性剤を添加した溶液を使用するか、該有機溶剤を単独で使用することもできる。また、ポジ型フォトリソを使用した場合、エッチングレジスト層の成分によっては強アルカリ水溶液も使用することができる。

【0039】本発明のプリント配線板の製造方法に於いて、フォトリソからなるネガパターン上への帯電処理方法としては、コロトロン方式およびスコロトロン方

50

(6)

9

式の非接触帯電方法、また導電ブラシ帯電や導電ロール帯電等の接触帯電方法等の公知の技術を用いることができ、本発明に係わるフォトポリマー層が帯電できれば何れの方式を採用してもよい。また、電着される樹脂と同じ極の電荷であれば、プラスであってもマイナスであってもよい。

【0040】本発明のプリント配線板の製造方法に於ける、弱アルカリ水溶液とはPHが9.0～11.5の範囲であり、一般的には、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等の弱塩基種の塩の0.5～4重量%の水溶液が使用される。本文に記載の強アルカリ水溶液とは、PHが11.5以上の範囲であり、一般的には、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等の強塩基種の塩の1～5重量%の水溶液のことを指す。

【0041】

【実施例】以下本発明を実施例により詳説するが、本発明はその主旨を超えない限り、下記実施例に限定されるものではない。

【0042】実施例1

貫通孔の形成

ガラス基材エポキシ樹脂板の両面に銅箔を張り合わせた両面銅張積層板（三菱ガス化学（株）製、200×300×0.8mm、銅厚18μm）に、0.3mmφおよび\*

10

\*び0.5mmφの貫通孔を100個づつ開けた後、無電解銅めっき—電解めっき処理を施し、貫通孔内部を含む積層板表面に厚さ8μmの銅めっき層を設けた（図1（a））。

【0043】フォトポリマー層の形成およびフォトポリマー層から成るネガパターンの形成

次に、ネガ型の液状フォトレジスト（太陽インキ製造（株）製、「PER-20」）をロールコート装置を用いて塗布、乾燥させた（図1（b））。次いで、配線パターン以外に光が照射するフォツツールを介して露光処理を施した後、2.0重量%炭酸ナトリウム水溶液（液温35℃）を用いて現像処理を行って、図1（c）のごとく所望のフォトポリマー層から成るネガパターンを形成した。

【0044】エッチングレジスト層の形成

貫通孔内壁のレジストの有無を分かりやすくするため、カーボンブラックにより着色した表1の組成のエマルジョン微粒子分散トナーを用いて、電着法により塗布後、120℃で10分間で乾燥および熱融着させて、貫通孔内壁を含む導電性基板表面にエッチングレジスト層（膜厚2μm）を得た（図（d））。

【0045】

【表1】

組成	重量部
クロトン酸／酢酸ビニル共重合体 （重量比：2／98、重量平均分子量2.5万）	6
オクタデシルビニルエーテル／無水マレイン酸共重合体 （重量比3／1、無水マレイン酸加水分解率54％、 重量平均分子量1.3万）	0.01
カーボンブラック	0.5
飽和炭化水素（出光石油化学（株）製；IP1620）	744

【0046】フォトレジスト層の除去

エッチングレジスト層を形成した導電性基板に、3.0重量%水酸化ナトリウム水溶液（50℃、スプレー圧：3.0kg/cm<sup>2</sup>）を用いて、フォトポリマー層を除去した。なお、銅表面上に比べフォトポリマー層上のエッチングレジスト層は、薄く、また、高スプレー圧や処理液熱によってフォトポリマー層がもろくなり崩れることが原因となって、フォトポリマー層といっしょに除去が進行し、フォトポリマー層以外の部分のエッチングレジスト層が残り、配線パターンに対応したパターンが形成できた（図1（e））。

【0047】エッチング処理及びエッチングレジスト除去及び評価

その後、塩化第二鉄溶液（40℃、スプレー圧：3.0kg/cm<sup>2</sup>）でエッチング処理を行い、レジスト剥離処理（25℃、2-プロパノール使用、処理時間30

秒、超音波使用）を施し、貫通孔を有するプリント配線板を得た（図1（f）、図1（g））。得られたプリント配線板を顕微鏡で観察したところ、配線パターンに断線等の欠陥は見られず、全ての貫通孔内壁にもピンホール、クワレ等の欠陥は確認されなかった。また、何れの径の貫通孔内部にもレジストの残さは見られなかった。

【0048】実施例2

非貫通孔の形成

ガラス基材エポキシ樹脂板の両面に銅箔を張り合わせた両面銅張積層板（三菱ガス化学（株）製、200×300×0.8mm、銅厚18μm）の両面銅層上にニッケル層を無電解ニッケルメッキ処理により形成した。この両面のニッケル層上にネガ型の液状フォトレジスト（太陽インキ製造（株）製、「PER-20」）をロールコート装置を用いて塗布、乾燥させた。次いで表面に任意の配線パターンを有するフォトマスクを介して露光処理を

50

(7)

11

行い、裏面には全面露光した。この後、2.0%炭酸ナトリウム水溶液（液温35℃）を用いて現像処理を行って、非配線部のフォトリソ層を除去し、さらに、塩化第二鉄溶液（40℃、スプレー圧：3.0kg/cm<sup>2</sup>）で処理することにより、非配線部の銅層及びニッケル層を除去した後、40℃の4.0%水酸化ナトリウム溶液で処理し、残存するフォトリソ層を除去し、絶縁性基板の片面に銅配線パターンを形成した。

【0049】上記の片面プリント配線板の配線が得られた面に、表2の組成からなる絶縁性感光樹脂溶液をカーテンコート法で塗布、乾燥し、絶縁性感光樹脂層（膜厚45μm）を形成した。次いで、該絶縁性感光樹脂層に所望の非貫通孔のパターンを有するマスクを介して露光処理を施した後、15℃の1, 1, 1-トリクロロエタンで現像して、0.3mm径の非貫通孔を200個作製\*

12

\*した。その後120℃で20分間処理して絶縁性感光樹脂層の熱硬化を行い、感光性を完全に消失させた。次いで、無水クロム酸40g、濃硫酸200g、純粋800gからなる表面処理液に浸漬し、さらに塩酸処理等で次々工程の銅めっき処理で形成される銅めっき層の接着性を向上させるために、絶縁性感光樹脂層の表面を粗面化した。以上の操作に於いて、非貫通孔の底部の銅層はニッケル層により保護されていたが、該ニッケル層をニッケル用エッチング液（メルテックス（株）製）で除去した。その後、無電解銅めっき-電解銅めっき処理を施し、基板の表面の絶縁性感光樹脂層及び非貫通孔内に18μmの銅めっき層を形成した。

【0050】

【表2】

組成	重量部
メタクリル酸メチル／アクリル酸エチル共重合体 （重量比：97／3、重量平均分子量7万）	50
トリメチルヘキサジイソシアネート／トリレンジイソシアネート／アクリル酸2-ヒドロキシエチル付加物 （重量比：1／2／2）	50
ベンジルジメチルケタール（チバ・ガイギー（株）； 光重合開始剤 イルガキュア651） 2, 2'-メチレンビス（4-エチル-6-t-ブチルフェノール） （川口化学工業（株）；ANTAGE W-500）	6
レベリング剤 SH193	0.1
ビクトリア・ピュア・ブルー（保土ヶ谷化学（株））	0.1
メチルエチルケトン	0.05
	140

【0051】ポジ型のフォトリソ層の形成およびネガパターンの形成

次に、ポジ型の液状フォトレジストをディップコート装置を用いて塗布、乾燥させた。次いで、配線パターンに光が照射するフォトリソを介して露光処理を施した後、2.0重量%炭酸ナトリウム水溶液（液温35℃）を用いて現像処理を行って、図1（c）のごとく所望のフォトリソ層から成るネガパターンを形成した。

【0052】エッチングレジスト層の形成およびポジ型フォトレジスト層の除去

表3の組成のエマルジョン微粒子分散トナーを用いて、

電着法により塗布した後、120℃で10分間で乾燥および熱融着させて、非貫通孔内壁を含む導電性基板表面にエッチングレジスト層（膜厚2μm）を得た（図1（d））。その後、紫外線を照射した後120℃10分で加熱しフォトレジスト層をアルカリ可溶性にし、1.0重量%炭酸ナトリウム水溶液（40℃、スプレー圧：3.0kg/cm<sup>2</sup>）を用いて、フォトリソ層を除去した。

【0053】

【表3】



(8)

13

14

組成	重量部
メタクリル酸メチル／アクリル酸メチル／アクリル酸 共重合体（重量比：9／9／1）	8
カーボンブラック	0.5
飽和炭化水素（出光石油化学（株）；IP1620）	880

#### 【0054】エッチング処理及びエッチングレジスト除去及び評価

その後、塩化第二鉄溶液（40℃、スプレー圧：3.0 kg/cm<sup>2</sup>）でエッチング処理を行い、3.0重量%水酸化ナトリウム水溶液（50℃、スプレー圧：3.0 kg/cm<sup>2</sup>）にてエッチングレジスト層の剥離処理を施し、非貫通孔を有するプリント配線板を得た（図1（f）、図1（g））。得られたプリント配線板を顕微鏡で観察したところ、配線パターンに断線等の欠陥は見られず、全ての貫通孔内壁にもピンホール、クワレ等の欠陥は確認されなかった。また、何れの径の貫通孔内部にもレジストの残さは見られなかった。

#### 【0055】実施例3

実施例1と同様に、貫通孔の形成、フォトリソ層の形成、フォトリソ層から成るネガパターンの形成を行った。エッチングレジスト層の形成をする際にフォトリソ層上にコロトロン方式にて約+300Vに帯電し、さらに銅層面がマイナスになる様にして、電着塗布を行い、エッチングレジスト層を形成した。それにより、フォトリソ層上にエッチングレジスト層が存在しない状態となり、高スプレー圧等、高液温度、長処理時間の負荷なしでもフォトリソの除去が容易に進行した。その後、実施例1と同様にエッチング処理及びエッチングレジスト除去を行い、得られたプリント配線板を顕微鏡で観察したところ、配線パターンに断線等の欠陥は見られず、全ての貫通孔内壁にもピンホール、クワレ等の欠陥は確認されなかった。また、何れの径の貫通孔内部にもレジストの残さは見られなかった。

#### 【0056】比較例1

穴埋め法を適用し液状フォトリソによる一般的なプリント配線板の製造を試みた。まず、実施例1と同様に貫通孔を有する導電性基板を作製した。次いで、穴埋めインク（三栄化学（株）製、SER-450W）をロールコート法によって貫通孔内部に充填した後、熱硬化させた。貫通孔内部以外の導電層上の穴埋めインクはバフ研磨および水洗処理により除去した。これに、液状フォトリソ層の形成、露光処理とアルカリ現像処理を実施しレジストパターンの形成を行った。

【0057】レジスト剥離処理を施したところ、ほぼ全ての貫通孔に於いてピンホール、クワレは確認されなかったが、実施例1、2及び3それぞれと同条件のレジ

スト剥離処理では、多くの貫通孔内にレジスト残さが確認され、特に高アスペクト比の0.3mmφ貫通孔では、ほぼ全ての貫通孔でレジスト残さが確認された。

#### 【0058】比較例2

ドライフィルムによるテンティング法をおこなって一般的なプリント配線板の製造を行った。まず、実施例1と同様に貫通孔を有する導電性基板を作製した。これに厚み50μmのドライフィルムをラミネートし、適正な露光処理を施し、2.0%炭酸ナトリウム水溶液（液温35℃）を用いて現像処理を行い、レジストパターンを形成した。ところが、この時点で一部の貫通孔は、露光の位置ズレにより貫通孔のテンティングが不完全な状態が確認された。

【0059】この状態で実施例1と同条件にてエッチング処理、レジスト剥離処理を施したところ、正常にテンティングされた貫通孔では、該貫通孔内壁のめっき銅層も良好にレジストされていたが、上記テンティングが不完全な貫通孔では、エッチングレジストすることができず、貫通孔内壁の銅めっき層はすべて除去されていた。なお、この場合は貫通孔内部にレジストは形成しないので、レジスト残さは当然確認されない。

#### 【0060】

【発明の効果】以上説明したごとく、本発明のプリント配線板の製造方法では、貫通孔または／及び非貫通孔を含む導電性基板上にフォトリソ層のネガパターンを形成した後、エッチングレジスト層を形成、次いでフォトリソ層の除去処理を施した後、エッチング処理を施すことにより、簡易かつ確実に貫通孔または／及び非貫通孔内部のレジストが達成され、かつ高アスペクト比の貫通孔または／及び非貫通孔であっても内部の良好なレジスト剥離性を有するという秀逸な効果をもたらす。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプリント配線板の製造方法を示す一概念図。

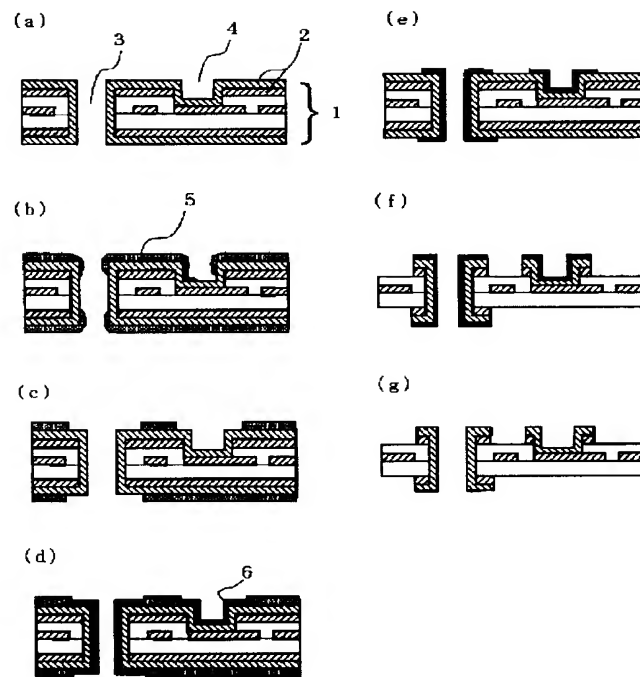
#### 【符号の説明】

- 1 導電性基板
- 2 導電層
- 3 貫通孔
- 4 非貫通孔
- 5 フォトリソ層
- 6 エッチングレジスト層



(9)

【図1】




---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H096 AA00 AA26 BA01 BA09 CA12  
 CA20 EA02 GA08 HA17 HA30  
 JA04 LA02  
 5E317 AA24 BB02 BB12 CC32 CD25  
 CD32 GG16  
 5E339 AB02 AC01 AD03 AE01 BC02  
 BD11 BE13 BE17 CC02 CD01  
 CE14 CE19 CF02 CG04 GG10